

I²Cインタフェース付き、 クワッド、高電圧ELランプドライバ

概要

MAX14521Eは、4つのエレクトロルミネセンス(EL)ランプを駆動する4出力の高電圧DC-ACコンバータです。このデバイスは2.7V~5.5Vの入力範囲を備えており、単一セルのリチウムイオン(Li+)バッテリーなどの各種の電圧源を受け入れるデバイスです。このデバイスのランプ出力は、最大ランプ輝度に対して最大300V_{p-p}を生成します。各高電圧出力は、IEC 61000-4-2に規定されている、最高±15kVのヒューマンボディモデル(HBM)、±6kVの接触放電、および±8kVのエアギャップ放電までESD保護されています。

MAX14521Eは、高電圧のフルブリッジ出力段を使用して、ブーストコンバータで生成される高電圧を正弦波出力波形に変換します。MAX14521Eは高周波スペクトラム拡散発振器を利用して、ブーストコンバータ回路によって生成されるEMI/EFIの量を低減します。

MAX14521EはI²Cインタフェースを備えており、8ビットのレジスタによるブーストコンバータおよびEL出力のスイッチング周波数の設定および5ビットの分解能のピーク出力電圧の設定を行います。また、MAX14521Eは可変の自動ランピング(傾斜変化)機能を備えており、出力振幅に変化が与えられると緩やかにピーク出力電圧を増減します。この自動ランピングのスルーレートは、I²Cインタフェースを通じて、各チャンネルが独立に3ビットの分解能で設定されます。MAX14521Eはオーディオ補助入力AUXを備えており、動的な照明効果用にEL出力電圧と周波数を変調します。

MAX14521Eは小型の4mm x 4mmの24ピンTQFNパッケージで提供され、-40°C~+85°Cの拡張温度範囲での動作が保証されています。

アプリケーション

- キーパッドのバックライト
- LCDのバックライト
- PDA
- 多機能電話
- 車載機器の各種クラス

ピン配置は最後のページに記載されています。

特長

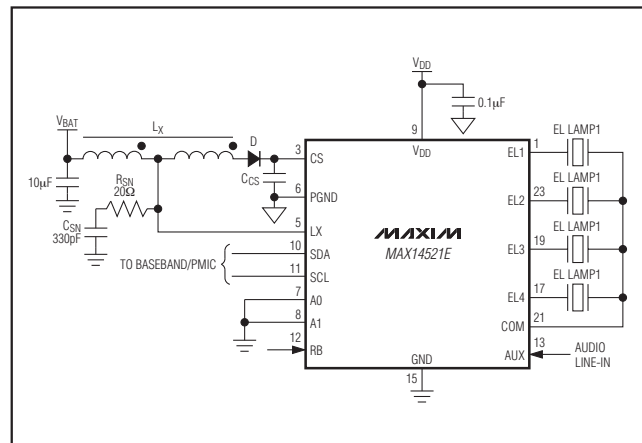
- ◆ 最大輝度用に最大出力300V_{p-p}
- ◆ ESD保護されたELランプ出力
 - ±15kVのヒューマンボディモデル
 - ±6kVのIEC 61000-4-2接触ESD保護
 - ±8kVのIEC 61000-4-2エアギャップ放電
- ◆ 入力電圧範囲：2.7V~5.5V
- ◆ 輝度、EL周波数、ブースト周波数および波形制御用のI²Cインタフェース
- ◆ 低可聴ノイズの正弦波出力
- ◆ 個別の調光制御
- ◆ 個別に可変の出力輝度の変化率
- ◆ 最高品質のELパネルカラーのための±3%のEL出力周波数精度
- ◆ オーディオ入力による動的な照明効果
- ◆ スペクトラム拡散ブーストコンバータ
- ◆ シャットダウン電流：100nA
- ◆ 小型、4mm x 4mm、24ピンTQFNパッケージ

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX14521EETG+	-40°C to +85°C	24 TQFN-EP*

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表わします。
*EP = エクスポーズドパッド

標準動作回路



I²Cインタフェース付き、 クワッド、高電圧ELランプドライバ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND, unless otherwise noted.)

V _{DD}	-0.3V to +6.0V
CS, EL1, EL2, EL3, EL4, COM.....	-0.3V to +160V
LX	-0.3V to +33V
RB, A0, A1, AUX.....	-0.3V to +6.0V
SCL, SDA.....	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) 24-Pin TQFN-EP (derate 27.8mW/°C above +70°C).....	2222mW

Package Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ _{JA}) (Note 1)	36°C/W
Package Junction-to-Case Thermal Resistance (θ _{JC}) (Note 1)	3°C/W
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Junction Temperature	+150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Note 1: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to www.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = +2.7V to +5.5V, total C_{LAMP} = 10nF, C_{CS} = 3.3nF, tapped inductor = 2.3μH/115μH, 1:7 ratio (I_{SAT} = 0.7A, R_S = 1Ω), T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C and V_{DD} = 3.7V.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage	V _{DD}		2.7		5.5	V
Battery Voltage	V _{BAT}	(Note 3)			13.2	V
Input Supply Current	I _{DD}	All channels on, 300V _{P-P} , f _{EL} = 200Hz, sine-wave output shape		350	900	μA
Shutdown Supply Current	I _{SHDN}	RB, A0, A1 = 0V or V _{DD} ; SCL = SDA = GND or V _{DD} ; not toggling	T _A = +25°C	25	100	nA
			T _A = -40°C to +85°C		300	
Shutdown Tapped-Inductor Supply Current	I _{LX_SHDN}				2100	nA
Undervoltage Lockout	V _{UV}	V _{DD} rising	1.6	2.0	2.5	V
UVLO Hysteresis	V _{UV_HYST}			70		mV
EL OUTPUTS (EL_, COM)						
Peak-to-Peak Output Voltage	V _{P-P}	V _{EL_} - V _{COM} ; EL_ _[4:0] = 01000; V _{DD} = 3.7V	66	78	90	V
		V _{EL_} - V _{COM} ; EL_ _[4:0] = 10000; V _{DD} = 3.7V	136	154	172	
		V _{EL_} - V _{COM} ; EL_ _[4:0] = 11111; V _{DD} = 3.7V	268	300	320	
Max Average Output Voltage	V _{AVG}	V _{EL_} - V _{COM}		1		V
EL_ High-Side Switch On-Resistance	R _{ONHS_EL_}			1270		Ω
EL_ Low-Side Switch On-Resistance	R _{ONLS_EL_}			700		Ω
COM High-Side Switch On-Resistance	R _{ONHS_COM}			390		Ω
COM Low-Side Switch On-Resistance	R _{ONLS_COM}			175		Ω

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{DD} = +2.7V to +5.5V, total C_{LAMP} = 10nF, C_{CS} = 3.3nF, tapped inductor = 2.3μH/115μH, 1:7 ratio (I_{SAT} = 0.7A, R_S = 1Ω), T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C and V_{DD} = 3.7V.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
EL_ High-Side Switch Off-Leakage	I _{LKGHS_EL_}			-1		+1	μA
EL_ Low-Side Switch Off-Leakage	I _{LKGLS_EL_}			-1		+1	μA
COM High-Side Switch Off-Leakage	I _{LKGHS_COM}			-1		+1	μA
COM Low-Side Switch Off-Leakage	I _{LKGLS_COM}			-1		+1	μA
EL Lamp Switching Frequency	f _{EL_LR}	FEL[7:0] = 1000 0000; V _{DD} = 3.7V	T _A = +25°C	194	200	206	Hz
			T _A = -40°C to +85°F	186	200	212	
	f _{EL_HR}	FEL[7:0] = 1011 1111; V _{DD} = 3.7V	T _A = +25°C	388	400	412	
			T _A = -40°C to +85°F	376	400	424	
BOOST CONVERTER							
Peak Output Voltage	V _{CS}	EL_ ₋ [4:0] = 01000; V _{DD} = 3.7V		33	39	45	V
		EL_ ₋ [4:0] = 10000; V _{DD} = 3.7V		68	77	86	
		EL_ ₋ [4:0] = 11111; V _{DD} = 3.7V		134	150	160	
Tapped-Inductor Center Switching Frequency	f _{SW}	FSW[4:0] = 10000			400		kHz
		FSW[4:0] = 11111			800		
		FSW[4:0] = 00000 (default)			800		
		FSW[4:0] = 01111			1600		
Tapped-Inductor Switching Frequency Spreading Factor	S _F	SS[1:0] = 01, 10, or 11			8		%
Tapped-Inductor Switching Frequency Modulation Frequency	f _M	SS[1:0] = 11			f _{SW} /128		kHz
Switch On-Resistance	R _{LX}	I _{SINK} = 25mA, V _{DD} = 3.7V				3	Ω
LX Current	I _{LX}	V _{LX} = 30V		-1		+10	μA
CS Input Current	I _{CS}	No load, V _{CS} = 150V				27	μA
CONTROL INPUT AUX							
Input Range	AUX _{RNG}			0		V _{DD}	V
Input Capacitance	AUX _{CAP}				10		pF
CONTROL INPUT RB							
Input Logic-Low Voltage	V _{IL_RB}					0.5	V
Input Logic-High Voltage	V _{IH_RB}			1.5			V
Input Hysteresis	I _{HYS_RB}				130		mV
Input Leakage Current	I _{LKG_RB}	V _{RB} = 5.5V or 0		-1		+1	μA
Input Capacitance	C _{IN}				10		pF
I²C INTERFACE LOGIC (SDA, SCL, A1, AND A0) (Figure 1)							
Input Logic-Low Voltage	V _{IL}					0.5	V
Input Logic-High Voltage	V _{IH}			1.5			V
Input Hysteresis	I _{HYS}				130		mV

I²Cインタフェース付き、 クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{DD} = +2.7V to +5.5V, total C_{LAMP} = 10nF, C_{CS} = 3.3nF, tapped inductor = 2.3μH/115μH, 1:7 ratio (I_{SAT} = 0.7A, R_S = 1Ω), T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C and V_{DD} = 3.7V.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Leakage Current	I _{LKG}		-1		+1	μA
Output Low Voltage	V _{OL}	I _{SINK} = 3mA			0.4	V
Input/Output Capacitance	C _{I/O}			10		pF
Serial-Clock Frequency	f _{SCL}				400	kHz
Clock Low Period	t _{LOW}		1.3			μs
Clock High Period	t _{HIGH}		0.6			μs
Bus Free Time	t _{BUF}		1.3			μs
START Setup Time	t _{SU,STA}		0.6			μs
START Hold Time	t _{HD,STA}		0.6			μs
STOP Setup Time	t _{SU,STO}		0.6			μs
Data In Setup Time	t _{SU,DAT}		100			ns
Data In Hold Time	t _{HD,DAT}		0		900	ns
Receive SCL/SDA Minimum Rise Time	t _R			20 + 0.1C _B		ns
Receive SCL/SDA Maximum Rise Time	t _R			300		ns
Receive SCL/SDA Minimum Fall Time	t _F			20 + 0.1C _B		ns
Receive SCL/SDA Maximum Fall Time	t _F			300		ns
Transmit SDA Fall Time	t _F	C _B = 400pF	20 + 0.1C _B		300	ns
SCL/SDA Noise Suppression Time	t _I			50		ns
ESD PROTECTION						
EL ₋ , COM		Human Body Model	±15		kV	
		IEC 61000-4-2 Contact Discharge	±6			
		IEC 61000-4-2 Air Gap Discharge	±8			
THERMAL PROTECTION						
Thermal Shutdown	T _{SHDN}		160		°C	
Thermal Shutdown Hysteresis	T _{HYST}		12		°C	

Note 2: All parameters are 100% production tested at T_A = +25°C and T_A = +85°C, unless otherwise noted. Parameters at -40°C are guaranteed by design.

Note 3: See the *f_{SW} Selection* section when V_{BAT} is above 5.5V.

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

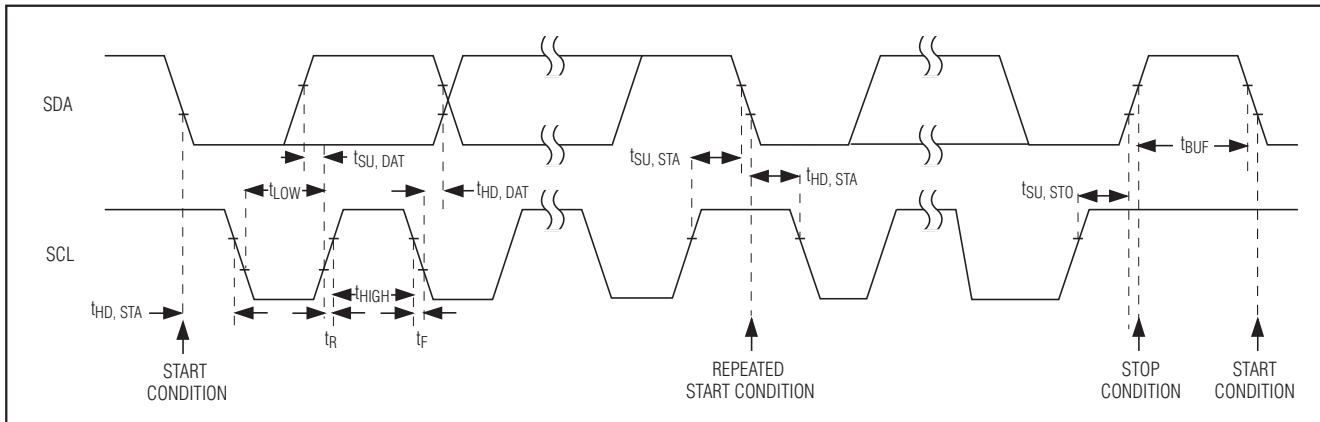
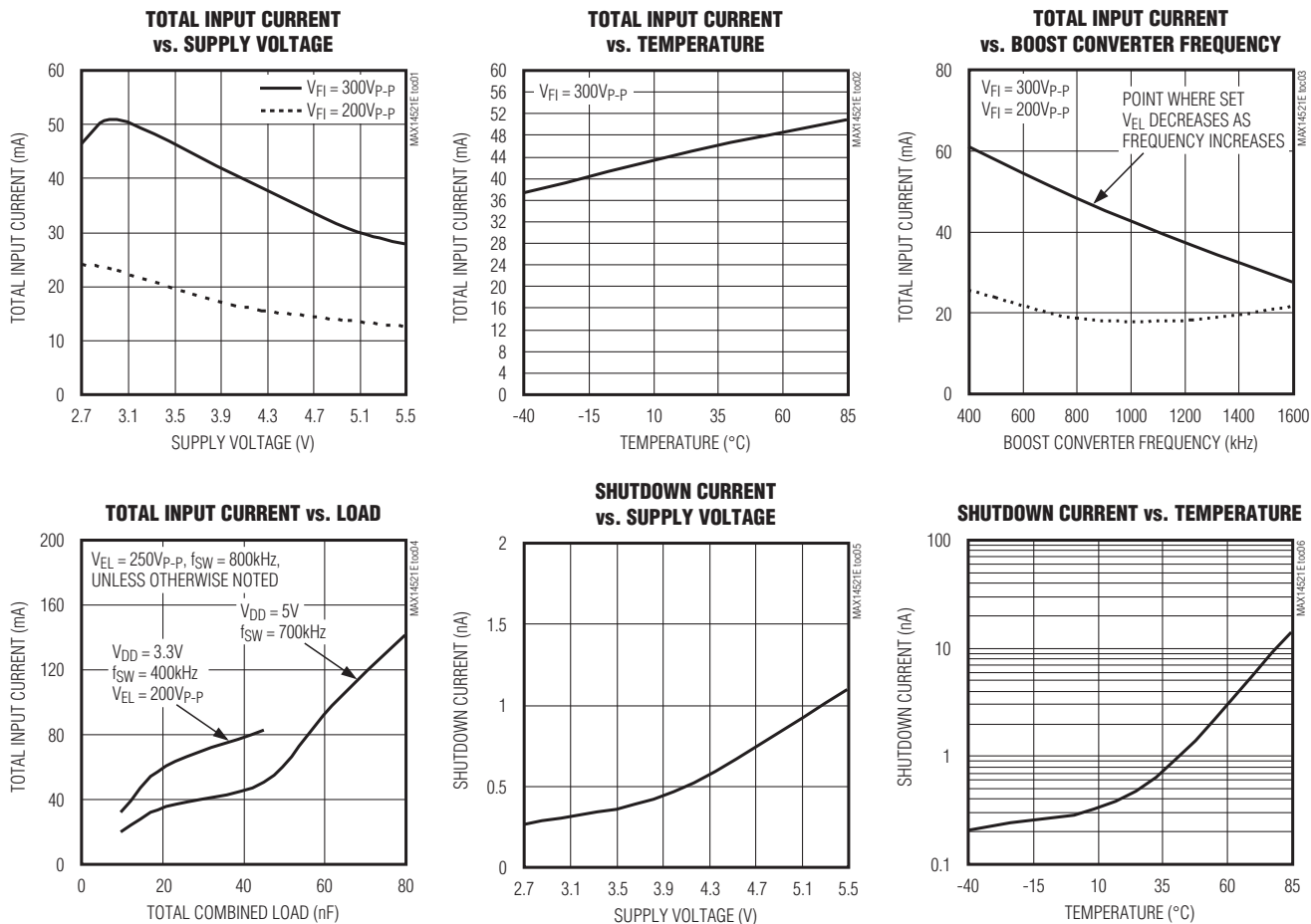


図1. I²Cのタイミング規格

標準動作特性

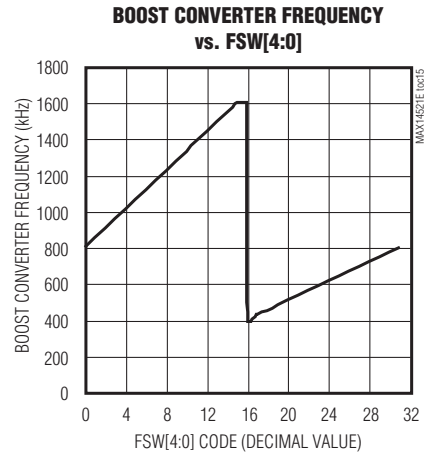
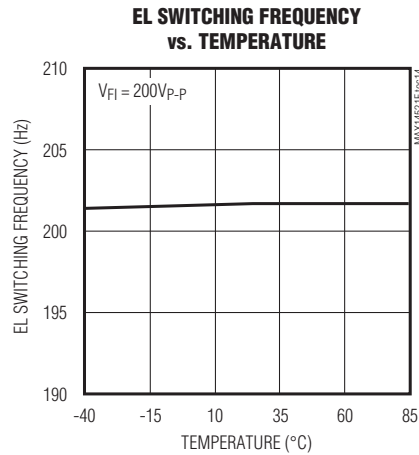
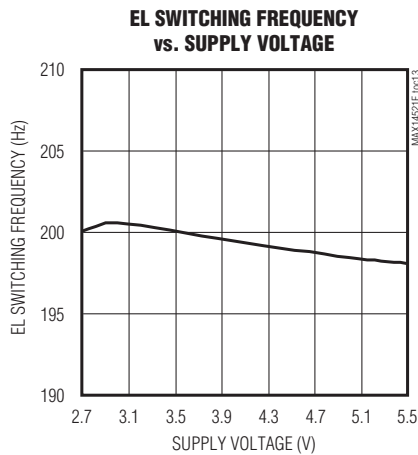
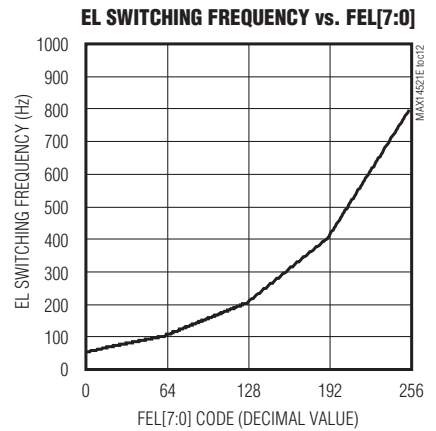
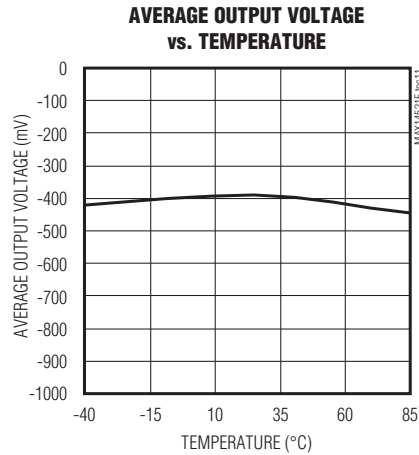
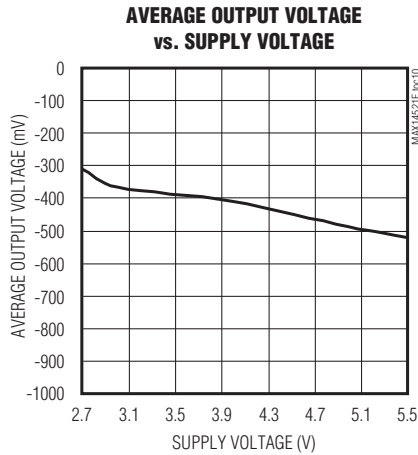
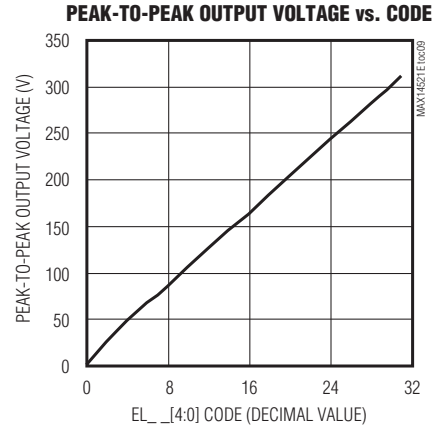
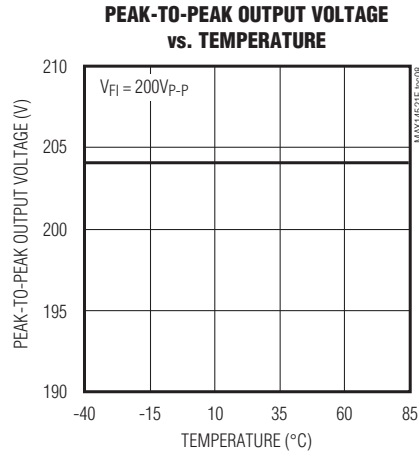
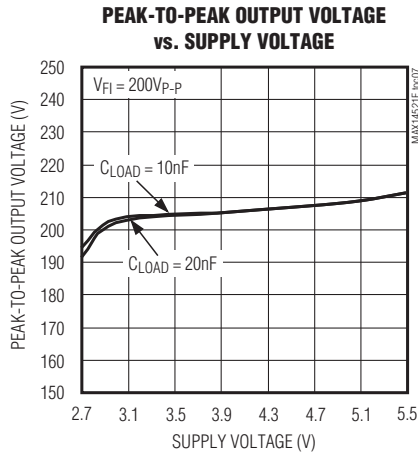
(V_{DD} = 3.7V, total C_{LAMP} = 10nF, C_{CS} = 3.3nF, L_X = 2.3μH/115μH, 1:7 ratio, (I_{SAT} = 0.7A, R_S = 1Ω), T_A = +25°C, sine-wave output, f_{sw} = 800kHz, f_{EL} = 200Hz, unless otherwise noted.)



I²Cインタフェース付き、 クワッド、高電圧ELランプドライバ

標準動作特性(続き)

(V_{DD} = 3.7V, total C_{LAMP} = 10nF, C_{CS} = 3.3nF, L_X = 2.3μH/115μH, 1:7 ratio, (I_{SAT} = 0.7A, R_S = 1Ω), T_A = +25°C, sine-wave output, f_{SW} = 800kHz, f_{EL} = 200Hz, unless otherwise noted.)



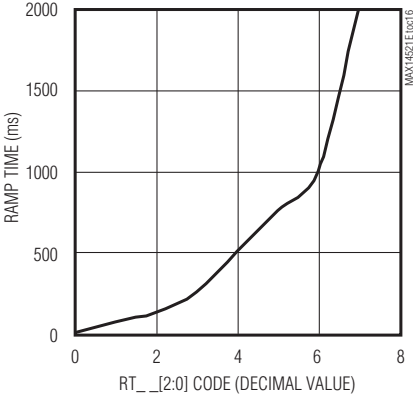
I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

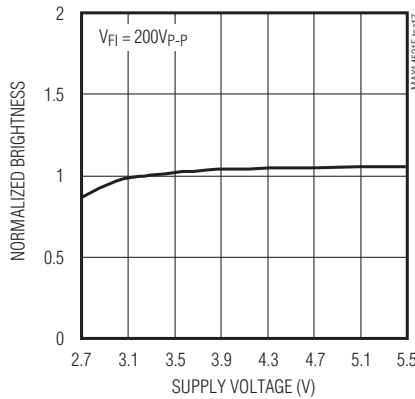
標準動作特性(続き)

(V_{DD} = 3.7V, total C_{LAMP} = 10nF, C_{CS} = 3.3nF, L_X = 2.3μH/115μH, 1:7 ratio, (I_{SAT} = 0.7A, R_S = 1Ω), T_A = +25°C, sine-wave output, f_{SW} = 800kHz, f_{EL} = 200Hz, unless otherwise noted.)

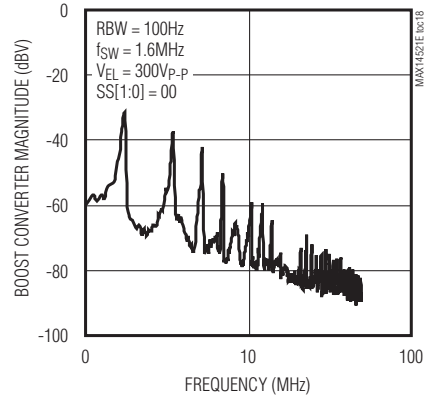
RAMP TIME vs. CODE



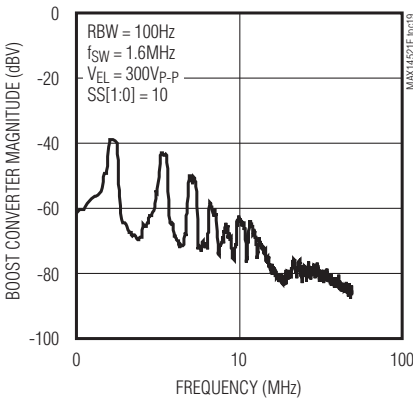
NORMALIZED BRIGHTNESS vs. SUPPLY VOLTAGE



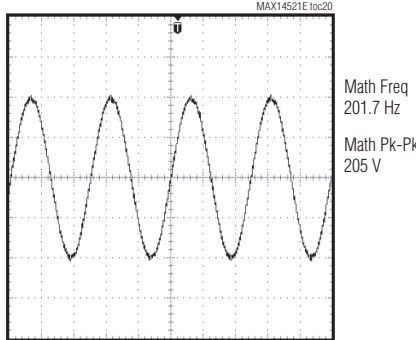
BOOST CONVERTER MAGNITUDE vs. FREQUENCY (SPREAD SPECTRUM DISABLED)



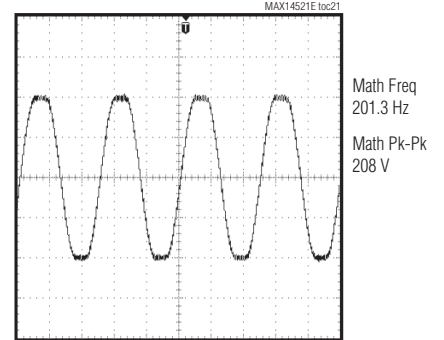
BOOST CONVERTER MAGNITUDE vs. FREQUENCY (SPREAD SPECTRUM ENABLED)



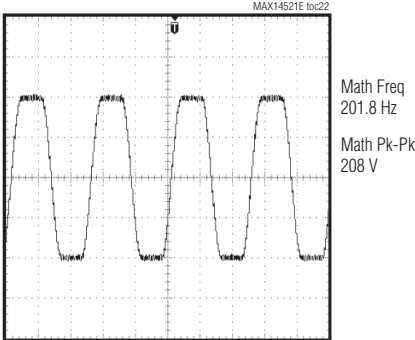
SCOPE SHOT WITH SL[1:0] = 00



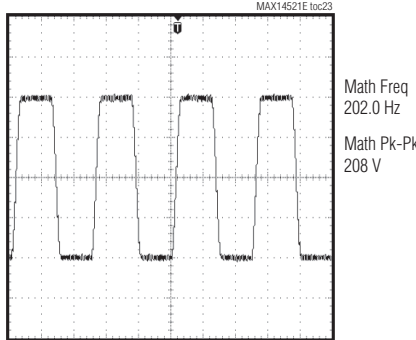
SCOPE SHOT WITH SL[1:0] = 01



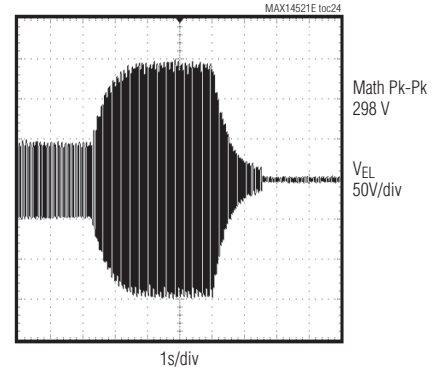
SCOPE SHOT WITH SL[1:0] = 10



SCOPE SHOT WITH SL[1:0] = 11



RAMPING TIME



I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

端子説明

端子	名称	機能
1	EL1	高電圧ELパネル出力1。EL1をELランプのセグメント1に接続してください。
2, 4, 16, 18, 20, 22, 24	N.C.	無接続。内部接続されていません。
3	CS	フィードバック接続。CSをブーストコンバータの出力(整流ダイオードのカソード)に接続してください。
5	LX	内部のスイッチングDMOSのドレイン接続。LXをタップ付きインダクタの中間端子に接続してください。
6	PGND	電源グランド。GNDに接続してください。
7	A0	アドレス入力0。アドレス入力によって、1つの共通バスに最大4つまで接続が可能になります。A0をGNDまたはV _{DD} に接続してください。
8	A1	アドレス入力1。アドレス入力によって、1つの共通バスに最大4つまで接続が可能になります。A1をGNDまたはV _{DD} に接続してください。
9	V _{DD}	入力電源電圧
10	SDA	オープンドレインのシリアルデータ入/出力。SDAは外部プルアップ抵抗を必要とします。
11	SCL	シリアルクロック入力。SCLは外部プルアップ抵抗を必要とします。
12	RB	リセット入力。RBをローにすると、すべてのレジスタがゼロにクリアされ、デバイスを低電力シャットダウンモードにします。RBがローに保持されている間、デバイスはI ² C通信に応答しません。
13	AUX	オーディオ効果入力。AUX入力電圧の振幅でEL出力の振幅/周波数を変調します。
14	I.C.	内部接続されています。I.C.をGNDに接続してください。
15	GND	グランド
17	EL4	高電圧ELパネル出力4。EL4をELランプのセグメント4に接続してください。
19	EL3	高電圧ELパネル出力3。EL3をELランプのセグメント3に接続してください。
21	COM	高電圧のCOM出力。COMをELランプのコモン端子に接続してください。
23	EL2	高電圧ELパネル出力2。EL2をELランプのセグメント2に接続してください。
—	EP	エクスポーズドパッド。EPをGNDに接続してください。

詳細

MAX14521Eは、4つのELランプを駆動する4出力の高電圧DC-ACコンバータです。このデバイスは2.7V~5.5Vの入力範囲を備えており、単一セルのLi+バッテリーなどの各種の電源電圧を受け入れるデバイスです。このデバイスのランプ出力は、最大ランプ輝度に対して最大300V_{p-p}を生成します。

MAX14521Eは高周波スペクトラム拡散のブーストコンバータを利用し、回路によって生成されるEMI/EFIの量を低減します。ブーストコンバータのスイッチング周波数はI²Cインタフェースを通して8ビットのレジスタで設定されます。MAX14521Eは、高電圧のフルブリッジ出力段を使用して、ブーストコンバータで生成される高電圧をELランプの駆動に適したAC波形に変換します。I²Cインタフェースを通して制御される内部レジスタによって、EL出力波形の形状が設定されます。

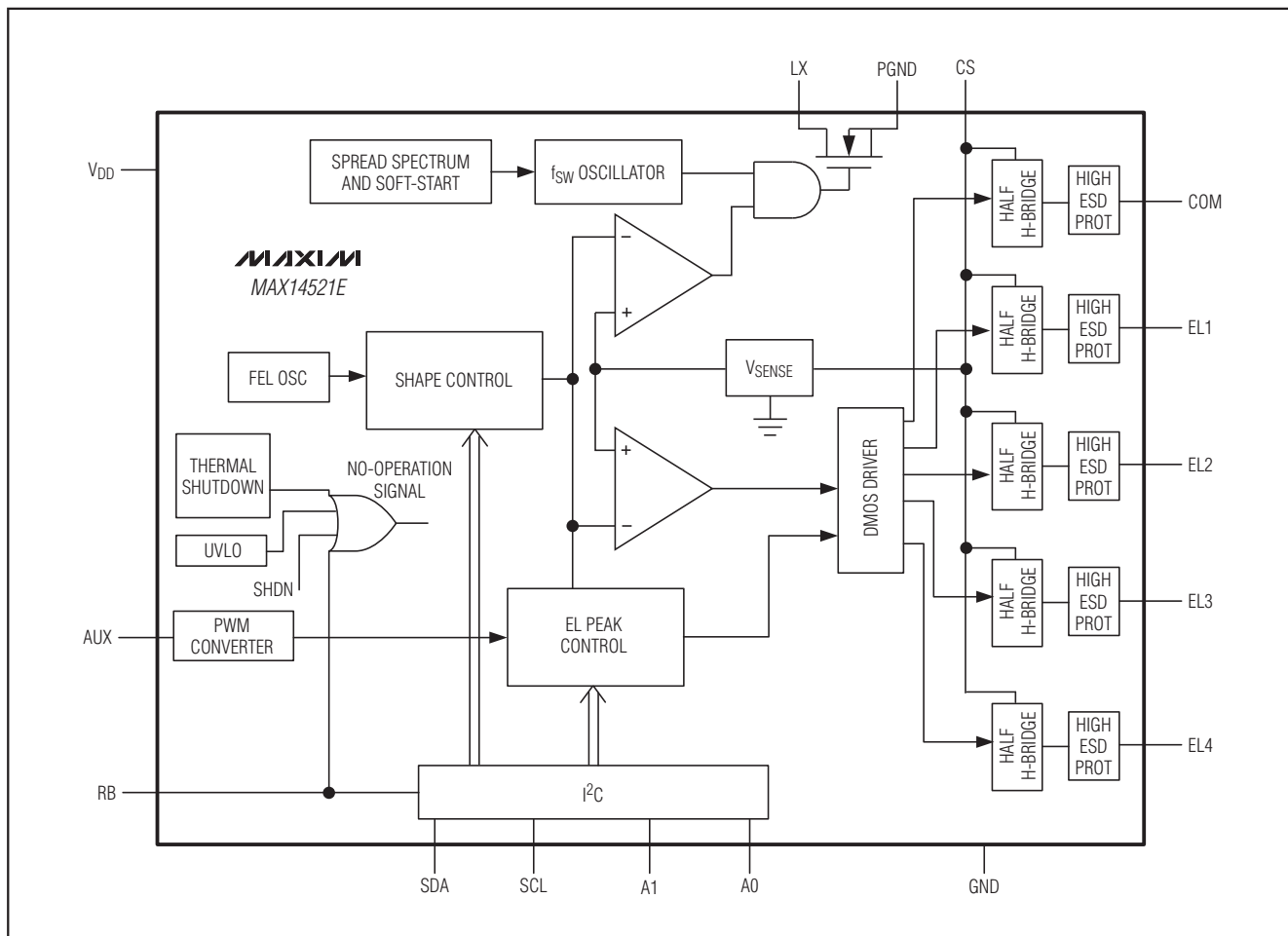
すべての出力に対するEL出力のスイッチング周波数は、I²Cインタフェースを通じて8ビットのレジスタで設定されます。MAX14521Eはシリアルデジタルインタフェースを備えており、ユーザが各出力のピーク電圧を5ビットの分解能で個別に設定可能です。また、MAX14521Eは可変の自動ランピング機能を備えており、設定値が変化すると緩やかにピーク出力電圧を増減します。ランピングのスルーレートは、I²Cインタフェースを通じて3ビットの分解能で設定され、各チャネルは独立しています。MAX14521Eはオーディオ補助入力AUXを備えており、動的な照明効果のためにEL出力電圧と周波数を変調します。

高電圧出力は、IEC 61000-4-2に規定の、最大±15kVのヒューマンボディモデル、±8kVのエアギャップ放電および±6kVの接触放電までESD保護されています。

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

ファンクションダイアグラム



EL出力電圧

MAX14521Eのランプ出力の形状、スロープ、周波数、ランピングのオン/オフ時間およびピークトゥピーク電圧は、内部レジスタを使用して設定されます。

MAX14521Eは、さまざまな形状とスルーレートで出力波形を発生することができます。出力の形状とスルーレートは、EL shapeレジスタの各ビットを使用して設定されます。

MAX14521EのELランプ出力周波数は、内部のEL発振器を使用して所望の周波数に設定されます。出力周波数は、EL output frequencyレジスタのFEL[7:0]ビットで調整されます。EL周波数はFEL[7:0]に従って直線的に増減します。

ELランプ出力のピークトゥピーク電圧は、EL ramping time and EL peak voltageレジスタのEL_₄[4:0]の各

ビットを設定して0~300V_{p-p}まで変化します。ピークトゥピーク電圧はEL_₄[4:0]に従って、直線的に増減します。

また、MAX14521Eは、EL ramping time and EL peak voltageレジスタのRT_₂[2:0]の各ビットで設定される低速フェードオンおよび低速フェードオフの時間機能を備えています。この低速フェードオン/オフ機能により、EL出力のピークトゥピーク電圧を前の設定値から最大設定値まで緩やかに上昇させます。また、この機能によって、デバイスがシャットダウンに移行するとき、EL出力のピークトゥピーク電圧が最大の設定値からゼロまで降下します。ピークトゥピークEL出力電圧の低速上昇と降下によって、ELランプのソフトなフェードオンとフェードオフが作り出されます。

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

ブーストコンバータ

MAX14521Eのブーストコンバータは、V_{DD}とLX入力間の外付けのタップ付きインダクタ、内蔵のDMOSスイッチ、タップ付きインダクタの2次側とCS出力間の外付けダイオード、CS出力とGND間の外付けコンデンサおよびELランプ出力に接続されたELランプで構成されます。DMOSスイッチがオンになるとLXはGNDに接続され、インダクタが充電されます。DMOSスイッチがオフになると、インダクタに蓄積されたエネルギーがコンデンサC_{CS}およびELランプに伝達されます。

注：MAX14521EはLXノードには高電圧のスパイクを発生します。LXノードにスナバ回路を追加することによって、高電圧のスパイクを抑止してデバイスを保護します。R_{SN}とC_{SN}の値は、使用する特定のタップ付きインダクタ用に最適化する必要があります。標準値はR_{SN} = 20ΩおよびC_{SN} = 330pFです。

MAX14521Eのブーストコンバータ周波数は内部の発振器を使用して設定されます。この発振器の周波数は、boost-converter frequencyレジスタのFSW[4:0]ビットで調整されます。ブーストコンバータのスイッチング周波数は直線的にFSW[3:0]に従って増減します。

ブーストコンバータ周波数を変調することによって、この回路で生成されるEMI/EFIの量をさらに減らすことができます(boost-converter frequencyレジスタのSS[1:0]ビットを参照)。変調をイネーブルにすると、周波数領域で発振器のスイッチングエネルギーを拡散し、したがってEMIが減少します。

個別調光制御

ELランプの輝度は、ランプの両端間に印加されるピークトゥピーク電圧に比例します。MAX14521Eは、4つのEL ramping time and EL peak voltageレジスタを備えており、そのEL__n[4:0]ビットを使用して、各EL出力のELピークトゥピーク電圧を制御します。

EL出力波形

MAX14521Eは、EL出力のスロープを変化させることによって、EL出力に正弦波から方形波までの波形を生成することができます。これは、EL shapeレジスタのビットSL[1:0]を使用して得ることができます。EL形状が正弦波に設定され、かつすべてのEL出力が同じ振幅に設定されている場合、各EL出力は正弦波になります。各EL出力が異なった振幅に設定されている場合、最大設定値のEL出力が正弦波形になり、残りのEL出力はクランプされた正弦波形になります。

補助オーディオ入力(AUX)

MAX14521Eは補助入力AUXを使用してオーディオ信号を受け入れ、EL出力に視覚効果を生成します。周波数および振幅変調(FR_AM)ビットによって、EL出力電圧または周波数の変調を設定します。AUXオーディオ信号は、FR_AMが0に設定されるとEL出力電圧を変調し、FR_AMが1に設定されるとEL出力周波数を変調します。

NO_SAMPLEビットがイネーブルされると、EL出力電圧はAUXの電圧に比例します。例えば、FR_AM = 0、NO_SAMPLE = 1およびAU1、AU2、AU3、AU4ビットのいずれかが1に設定されると、それらの特定チャネルのピーク値はAUXに正比例します。

AUXがDC値の場合、EL出力電圧は最大値を300V_{p-p}としてV_{EL} = 250 × AUX (V_{p-p})になります。

AUXは100kHz~10MHzの周波数範囲のPWM信号を受け入れることができ、この場合、EL出力電圧はV_{EL} = 300 × デューティサイクル% (V_{p-p})になります。FR_AM = 1の場合、NO_SAMPLEビットは無効です。

FR_AM = 1の場合は、周波数変調がイネーブルされ、AUXDIV1およびAUXDIV0の各ビットはオーディオ周波数の分周に使用され、これをEL出力に印加します。この機能をイネーブルするには、AU1、AU2、AU3およびAU4を1に設定する必要があります。

シャットダウン

MAX14521Eは、デバイスをシャットダウンする2つの方法として、1) すべてのレジスタをゼロにクリアしデバイスを低電力シャットダウンモードにするリセット入力RB、および2) systemレジスタのENビットが用意されています。1の方法は、RBがローに保持されている間、デバイスはI²C通信に応答しません。2の方法は、EL出力はシャットダウンされますが、レジスタの内容は変化しません。

低電圧ロックアウト(UVLO)

MAX14521Eは+2.0V (typ)のUVLOスレッショルドを備えています。V_{DD}が+2.0V (typ)を下回ると、デバイスは非動作モードに移行します。UVLOを下回ると、I²Cレジスタの内容は保証されません。

熱保護

デバイス内部のダイ温度が+160°C (typ)以上になると、MAX14521Eは非動作モードに移行します。MAX14521Eはラッチされ、RBを0にすることによってのみ熱保護ビットがリセットされるとともに、すべてのレジスタもリセットされます。

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

I²Cレジスタおよびビットの説明

10の内部レジスタによってMAX14521Eが設定されます。表1にすべてのレジスタ、それらのアドレスおよびパワーオンリセット状態を示します。すべてのレジスタ

は読み取り/書き込みが可能です。レジスタ0x0Aは、すべてのEL peak voltage出力のレジスタを更新するコマンドとしてリザーブされています。レジスタ0x0Bはリザーブされており、書き込み禁止です。

表1. レジスタマップ

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	REGISTER ADDRESS	POWER-ON RESET STATE
SYSTEM										
Device ID	DEVID3	DEVID2	DEVID1	DEVID0	REV3	REV2	REV1	REV0	0x00	0xB2
Power Mode	OVR TEMP*	X	X	X	X	X	X	EN	0x01	0x00
EL FREQUENCY										
EL Output Frequency	FEL7	FEL6	FEL5	FEL4	FEL3	FEL2	FEL1	FEL0	0x02	0x00
EL SHAPE										
Slope/Shape	X	ENDAMP	X	X	SHAPE1	SHAPE0	SL1	SL0	0x03	0x00
BOOST-CONVERTER FREQUENCY										
Boost-Converter Frequency	SS1	SS0	X	FSW4	FSW3	FSW2	FSW1	FSW0	0x04	0x00
AUDIO										
Audio Effects	FR_AM	NO_SAMPLE	AUXDIV1	AUXDIV0	AU4	AU3	AU2	AU1	0x05	0x00
EL RAMPING TIME AND EL PEAK VOLTAGE										
EL1 Ramping Time and EL Peak Voltage**	RT1_2	RT1_1	RT1_0	EL1_4	EL1_3	EL1_2	EL1_1	EL1_0	0x06	0x00
EL2 Ramping Time and EL Peak Voltage**	RT2_2	RT2_1	RT2_0	EL2_4	EL2_3	EL2_2	EL2_1	EL2_0	0x07	0x00
EL3 Ramping Time and EL Peak Voltage**	RT3_2	RT3_1	RT3_0	EL3_4	EL3_3	EL3_2	EL3_1	EL3_0	0x08	0x00
EL4 Ramping Time and EL Peak Voltage**	RT4_2	RT4_1	RT4_0	EL4_4	EL4_3	EL4_2	EL4_1	EL4_0	0x09	0x00

X = 任意

*読み取り専用

**設定された電圧を実際にELランプに印加するには、コマンド0Ah (すべてのEL ramping time and EL peak voltageレジスタを更新)を送信します。

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

スレーブアドレス

MAX14521Eのデバイスアドレスは外部入力によって設定されます。スレーブアドレスは、固定の5ビット(B7~B3を11110に設定)とそれに続く2つの入力設定ビット(A1とA0)で構成されます。

例えば、A1およびA0がグランドにハードワイヤ接続されている場合、完全なアドレスは11110000になります。アドレス全体は、7つの最上位ビットとそれに続く読取り/書込みビットで定められます。MAX14521Eを読取りモードに設定するには、読取り/書込みビットを1に設定します。MAX14521Eを書込みモードに設定するには、読取り/書込みビットを0に設定します。アドレスは、START条件の後にMAX14521Eに送信される情報の最初のバイトです。

Systemレジスタ(0x00、0x01)

デバイスID (DEVID3/DEVID2/DEVID1/DEVID0)

DEVID[3:0]は、MAX14521Eを識別するために1011に設定済みです。表2を参照してください。

改版(REV3/REV2/REV1/REV0)

REV[3:0]はMAX14521Eの最新版に設定済みで、REV[3:0] = 0010です。

システムの過昇温度(OVRTEMP)

1は熱シャットダウン温度を超えています。

0はアナログ回路が正常に動作しています。

OVRTEMP = 1でEL出力をオフにします。OVRTEMPを0に設定してデフォルト条件(すべてのレジスタをリセット)で再起動するには、RB = 0にする必要があります。

表2. デバイスの識別、状態およびイネーブル

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0x00	DEVID3	DEVID2	DEVID1	DEVID0	REV3	REV2	REV1	REV0
0x01	OVRTEMP	X	X	X	X	X	X	EN

X = 任意

表3. ELの出力周波数

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0x02	FEL7	FEL6	FEL5	FEL4	FEL3	FEL2	FEL1	FEL0

システムイネーブル(EN)

1にするとEL出力はイネーブルです。

0にするとEL出力はディセーブルです。

EN = 1にすると、MAX14521Eは通常の動作モードになります。レジスタの内容はシャットダウン前の値に復元されます。EN = 0にするとEL出力がディセーブルになり、デバイスは低電力シャットダウン状態になります。

EL Frequencyレジスタ(0x02)

EL周波数(FEL[7:0])

FEL[7:6]によってすべてのEL出力のEL周波数範囲を設定し、FEL[5:0]によってその周波数範囲内でEL周波数を設定します。表4を参照してください。FEL[5:0] = 000000にすると、周波数は周波数範囲の最小値に設定されます。FEL[5:0] = 111111にすると、周波数は周波数範囲の最大値に設定されます。EL周波数はFEL[5:0]に従って直線的に増加します。表3を参照してください。

表4. ELの周波数範囲

FEL[7:6]	EL FREQUENCY RANGE (Hz)
00	50-100
01	100-200
10	200-400
11	400-800

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

EL Shapeレジスタ(0x03)

ダンピングのイネーブル(ENDAMP)

1にすると、LXノードの動的ダンピングをイネーブルします。

0にすると、LXノードの動的ダンピングをディセーブルします。

ENDAMP = 1とすると、能動的にLX端子の発振をダンピングし、EMIを減らすことができます。

ELの波形(SHAPE1/SHAPE0)

SHAPE[1:0]によって所望のEL出力波形に設定します。表5と表6を参照してください。

ELのスローレート(SL1/SLO)

SL[1:0]によってEL出力のスロープを設定します。表7を参照してください。

Boost-Converter Frequencyレジスタ(0x04)

スペクトラム拡散(SS1/SS0)

SS[1:0]によって、スペクトラム拡散の変調周波数をブーストコンバータ周波数の1/nに設定します。表8と表9を参照してください。

ブーストコンバータのスイッチング周波数(FSW[4:0])

FSW4によってブーストコンバータのスイッチング周波数範囲を設定し、FSW[3:0]によってその周波数範囲内のスイッチング周波数を設定します。表10を参照してください。FSW4 = 0の周波数範囲は800kHz~1600kHzです。FSW4 = 1の周波数範囲は400kHz~800kHzです。FSW[3:0] = 0000では、周波数をその周波数範囲の最小値に設定します。FSW[3:0] = 1111では、周波数をその周波数範囲の最大値に設定します。ブーストコンバータのスイッチング周波数は、FSW[3:0]に従って直線的に増加します。

表5. EL波形の設定

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0x03	X	ENDAMP	X	X	SHAPE1	SHAPE0	SL1	SLO

X = 任意

表6. EL出力波形の設定

SHAPE[1:0]	EL OUTPUT SHAPE
0X	Sine
10	Do Not Use
11	Do Not Use

X = 任意

表7. ELのスロープ設定

SL[1:0]	EL OUTPUT SLOPE
00	Sine
01	Fast Slope
10	Faster Slope
11	Fastest Slope (Square Wave)

表8. ブーストコンバータの設定

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0x04	SS1	SS0	X	FSW4	FSW3	FSW2	FSW1	FSW0

X = 任意

表9. スペクトラム拡散の設定

SS[1:0]	SPREAD SPECTRUM
00	Disabled
01	1/8
10	1/32
11	1/128

I²Cインタフェース付き、 クワッド、高電圧ELランプドライバ

Audio Inputレジスタ(0x05)

周波数および振幅変調(FR_AM)

0にすると、AUX入力信号がEL出力電圧を変調します。

1にすると、AUX入力周波数がEL出力周波数を変調します。

EL出力に及ぼすAUXエンベロープ(NO_SAMPLE)

1にすると、EL出力エンベロープがAUXエンベロープと同じになります。

0にすると、AUXが f_{EL} サイクルごとにサンプルされ、対応するEL出力サイクルはDC平均値がゼロになります。

NO_SAMPLE = 1の場合はFR_AM = 0に設定し、ビットAU[4:1]で対応するEL出力をイネーブルにしてください。FR_AM = 1の場合、NO_SAMPLEビットは無効です。AUXがDC値の場合、EL出力のピークトゥピーク電圧が、最大値を $300V_{p-p}$ として $EL_-(V_{p-p}) = 250 \times AUX$ (V)になります。AUXが100kHz~10MHzの周波数のPWM信号の場合、EL出力電圧は $V_{EL} = 300 \times$ デューティサイクル% (V_{p-p})になります。

表10. ブーストコンバータの周波数範囲

FSW3	FSW2	FSW1	FSW0	BOOST-CONVERTER SWITCHING FREQUENCY (kHz)	
				FSW4 = 0	FSW4 = 1
0	0	0	0	800	400
0	0	0	1	853	427
0	0	1	0	907	453
0	0	1	1	960	480
0	1	0	0	1013	507
0	1	0	1	1067	533
0	1	1	0	1120	560
0	1	1	1	1173	587
1	0	0	0	1227	613
1	0	0	1	1280	640
1	0	1	0	1333	667
1	0	1	1	1387	693
1	1	0	0	1440	720
1	1	0	1	1493	747
1	1	1	0	1547	773
1	1	1	1	1600	800

表11. オーディオ入力の設定

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0x05	FR_AM	NO_SAMPLE	AUXDIV1	AUXDIV0	AU4	AU3	AU2	AU1

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

分周器(AUXDIV1/AUXDIV0)

AUXDIV[1:0]によって、AUX入力周波数を分周するための除数を設定します。表12を参照してください。

オーディオイネーブル(AU4/AU3/AU2/AU1)

1にすると、EL出力へのオーディオ効果がイネーブルになります。

0にすると、EL出力へのオーディオ効果がディセーブルになります。

FR_AM = 0の場合、AU[4:1]に従って各EL出力を独立してイネーブおよびディセーブルすることができます。FR_AM = 1の場合、EL出力のオーディオ効果をイネーブにするためには、すべてのAU[4:1]ビットを1(すなわちAU[4:1] = 1111)に設定する必要があります。

EL Ramping Time and EL Peak Voltage レジスタ(0x06、0x07、0x08、0x09)

ELランピング時間(RT4_/_RT3_/_RT2_/_RT1_)

RT_ _[2:0]によって、各EL出力のランピング時間を設定します。表14を参照してください。

表12. AUXの分周器の設定

AUXDIV[1:0]	AUX FREQUENCY DIVIDER
00	16
01	8
10	4
11	2

表13. EL出力の設定

REGISTER	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0x06	RT1_2	RT1_1	RT1_0	EL1_4	EL1_3	EL1_2	EL1_1	EL1_0
0x07	RT2_2	RT2_1	RT2_0	EL2_4	EL2_3	EL2_2	EL2_1	EL2_0
0x08	RT3_2	RT3_1	RT3_0	EL3_4	EL3_3	EL3_2	EL3_1	EL3_0
0x09	RT4_2	RT4_1	RT4_0	EL4_4	EL4_3	EL4_2	EL4_1	EL4_0

表14. ランピング時間の設定

RT_ _[2:0]	RAMPING TIME (ms)
000	< 0.1
001	62.5
010	125
011	250
100	500
101	750
110	1000
111	2000

ELのピークトゥピーク電圧 (EL1_/_EL2_/_EL3_/_EL4_)

EL_ _[4:0]によって、各EL出力のピークトゥピーク電圧が制御されます。EL_ _[4:0] = 00000の場合、EL出力はCOMに追従します。EL_ _[4:0] = 11111の場合、EL出力はCOMに対してピークが150Vになります。EL出力電圧はEL_ _[4:0]に従って直線的に上昇します。

I²Cインタフェース

MAX14521Eは、スレーブデバイスとしてI²C対応のシリアルデータライン(SDA)およびシリアルクロックライン(SCL)からなる2線式シリアルインタフェースを備えています。SDAとSCLによって最高400kHzのクロックレートでデバイスとの通信が容易になります。図1に2線式インタフェースのタイミング図を示します。マスタはSCLを生成してバス上でデータ転送を開始します。マスタデバイスは、正しいスレーブアドレスの後にレジスタアドレスとそれに続くデータワードを伝送して、データをMAX14521Eに書き込みます。各伝送シーケンスは、START (S)またはREPEATED START (Sr)条件およびSTOP (P)条件によって区切られます。MAX14521Eに伝送される各ワードは8ビット長で、その後にアクノリッジクロックパルスが続きます。MAX14521Eからデータを読み取るマスタは、マスタが生成するSCLパルスに同期してSDA上にデータを伝送します。マスタはデータの各データバイトの受信をアクノリッジします。各読み取りシーケンスは、STARTまたはREPEATED START条件、非アクノリッジおよびSTOP条件によって区切られます。SDAは、入力およびオープンドレイン出力の両方として動作します。バス上に複数のマスタが存在するか、あるいは単一マスタ

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

システムにおけるマスタがオープンドレインのSCL出力を備えている場合、SCLには一般的に500Ωを超えるプルアップ抵抗が必要になります。SDAおよびSCLラインの直列抵抗はオプションです。直列抵抗は、バスライン上でMAX14521Eのデジタル入力を高電圧のスパイクから保護し、バス信号のクロストークやアンダershootを最小化します。

ビット転送

各SCLサイクルの間に1つのデータビットが転送されます。SDA上のデータは、SCLパルスのハイの期間に安定している必要があります。SCLがハイの間のSDAの変化が制御信号です([STARTおよびSTOP条件]の項を参照)。I²Cバスがビジーでない場合、SDAとSCLはハイのアイドル状態になります。

STARTおよびSTOP条件

バスが使用されていない場合、SDAとSCLはハイのアイドル状態になります。マスタはSTART条件を送出して通信を開始します。START条件は、SCLがハイの状態でのSDAのハイからローへの遷移です。STOP条件は、SCLがハイの間のSDAのローからハイへの遷移です(図2)。マスタからのSTART条件がMAX14521Eに伝送開始を伝えます。マスタは伝送を終了し、STOP条件を送出してバスを開放します。STOP条件の代わりにREPEATED START条件が生成されると、バスはアクティブのままです。

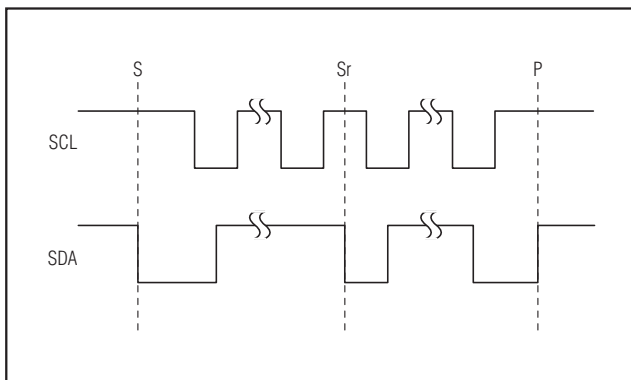


図2. START、STOP、およびREPEATED START条件

早期STOP条件

START条件と同じハイパルス中にSTOP条件が生じる場合を除いて、データ伝送の任意の時点でMAX14521EはSTOP条件を認識します。正しい動作のために、START条件と同じSCLのハイパルスの間にSTOP条件を送信しないでください。

スレーブアドレス

MAX14521Eは、外部入力によって選択可能なデバイスアドレスを備えています。スレーブアドレスは、5つの固定ビット(B7~B3、11110に設定)と後続の2つの端子設定が可能なビット(A1およびA0)で構成されます。

例えば、A1とA0がグランドにハードワイヤ接続されている場合、完全なアドレスは1111000になります。アドレス全体は、7つの最上位ビットとこれに続く読取り/書込みビットとして定義されます。MAX14521Eを読取りモードに設定するには、読取り/書込みビットを1に設定します。MAX14521Eを書込みモードに設定するには、読取り/書込みビットを0に設定します。アドレスは、START条件の後にMAX14521Eに送信される最初のバイト情報です。

アクノリッジ

アクノリッジビット(ACK)は、書込みモードの場合にMAX14521Eが各データバイトのハンドシェイク受信のために使用する9番目のクロックビットです(図3を参照)。前のバイトの受信に成功すると、MAX14521Eはマスタが生成した9番目のクロックパルスの全期間SDAをプルダウンします。ACKを監視することによって、データ転送の失敗の検出が可能になります。データ転送の失敗は、受信するデバイスがビジーかまたはシステムに障害が起こった場合に生じます。不成功のデータ転送が起こった場合、バスマスタは通信を再試行することができます。

MAX14521Eが読取りモードにあるとき、マスタはデータの受信をアクノリッジするために、9番目のクロックサイクルの間にSDAをプルダウンします。アクノリッジは各バイトの読取りの後にマスタによって送信されるため、データ転送の継続が可能になります。非アクノリッジは、マスタがMAX14521Eからの最後のバイトを読み取ると送信され、その後にSTOP条件が続きます。

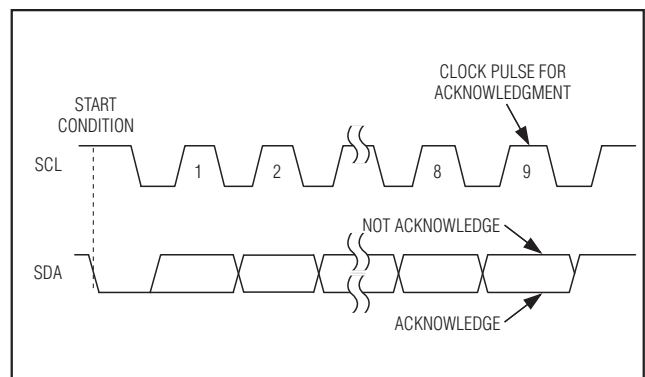


図3. アクノリッジ

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

書き込みデータフォーマット

MAX14521Eへの書き込みは、START条件、R/Wビットを0に設定したスレーブアドレス、内部レジスタアドレスポインタを設定するための1データバイト、1バイト以上のデータ、およびSTOP条件の伝送が含まれます。図4は、MAX14521Eに1バイトのデータを書き込むための正常なフレームフォーマットを示しています。図5は、MAX14521Eにnバイトのデータを書き込むためのフレームフォーマットを示しています。

R/Wビットを0に設定したスレーブアドレスは、マスタがMAX14521Eへのデータの書き込みを意図していることを示します。MAX14521Eは、マスタが生成する9番目のSCLパルスの際にアドレスバイトの受信をアクノリッジします。

マスタが伝送する2番目のバイトは、MAX14521Eの内部レジスタのアドレスポインタを設定します。この

ポインタは、MAX14521Eに次のデータバイトの書き込み場所を知らせます。アドレスポインタデータを受信したら、MAX14521Eがアクノリッジパルスを送信します。

MAX14521Eに送信される3番目のバイトは、選択されたレジスタに書き込むデータを含んでいます。MAX14521Eからのアクノリッジパルスは、データバイトの受信を知らせます。各データバイトを受信した後、アドレスポインタは次のレジスタアドレスに自動増加します。この自動増加機能によって、マスタが1つの連続したフレーム内のシーケンシャルレジスタに書き込むことが可能になります。0x0Bよりも大きなレジスタアドレスに書き込もうとすると、0x0Bへの書き込みの繰り返になります。図5は、1つのフレームで複数のレジスタに書き込む方法を説明しています。マスタはSTOP条件を発行して伝送の終了を知らせます。

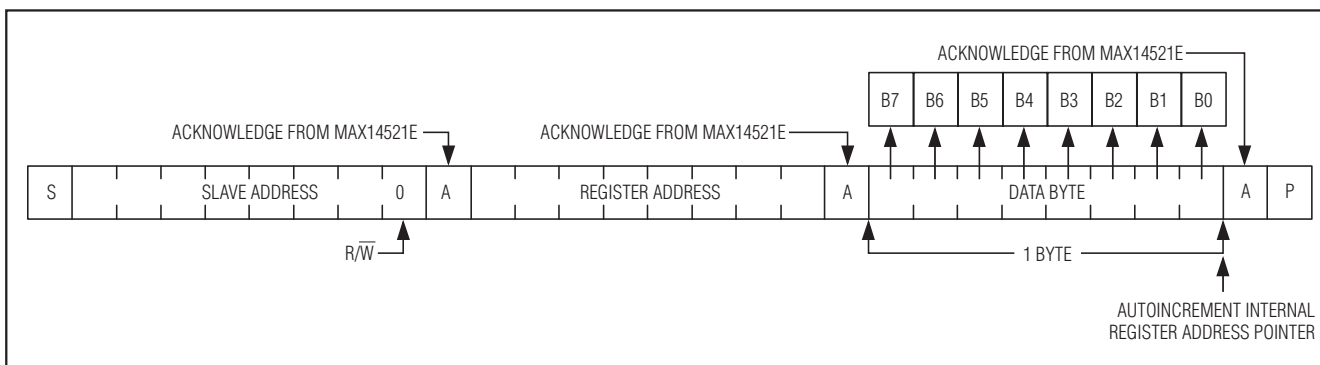


図4. MAX14521Eへの1データバイトの書き込み

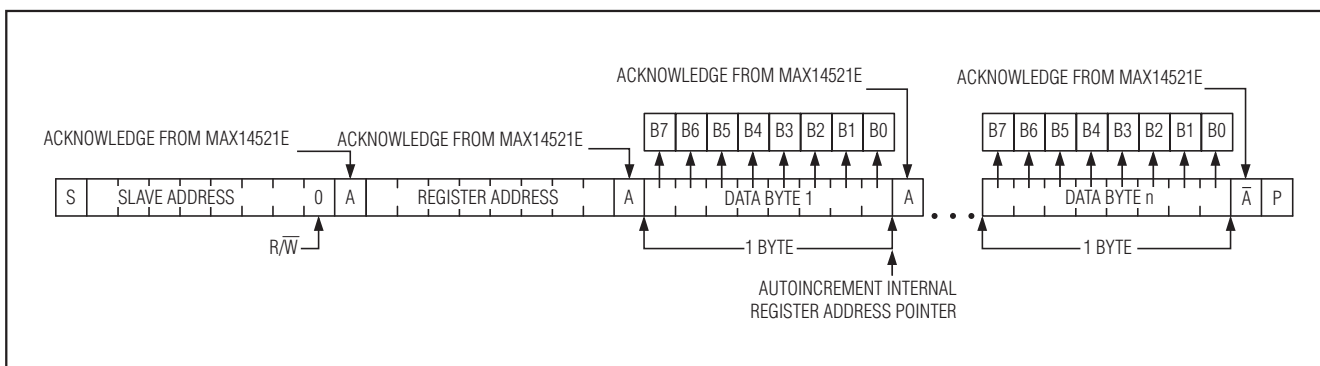


図5. MAX14521Eへのnデータバイトの書き込み

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

読取りデータフォーマット

R/Wを1に設定したスレーブアドレスを送信すると、読取り動作が開始されます。MAX14521Eは、9番目のSCLクロックパルスの際にSDAをローに強制して、そのスレーブアドレスの受信をアクノリッジします。読取りコマンドの前のSTARTコマンドは、アドレスポインタをレジスタ0x00にリセットします。MAX14521Eから伝送される最初のバイトは、レジスタ0x00の内容になります。伝送されたデータは、マスタが生成するシリアルクロック(SCL)の立上りエッジで有効になります。アドレスポインタは、各読取りデータバイトの後で自動増加します。この自動増加機能によって、すべてのレジスタが1つの連続したフレーム内でシーケンシャルに読み取ることが可能になります。STOP条件は、任意の読取りバイトデータの後で発行することが可能です。次の読取り操作の前にSTOP条件が送出されると、読み取られる最初のデータバイトはレジスタ0x00からで、以降の読取りでは次のSTOP条件までアドレスポインタが自動増加します。アドレスポインタは、読取りコマンドが送出される前に特定のレジスタにプリセットすること

ができます。マスタは最初にR/Wビットを0に設定したMAX14521Eのスレーブアドレスを送信して、その後にレジスタアドレスを送信して、アドレスポインタのプリセットを行います。次にREPEATED START条件が送信されて、その後にR/Wを1に設定したスレーブアドレスが続きます。MAX14521Eは指定されたレジスタの内容を伝送します。最初のバイトを送信した後にアドレスポインタが自動増加します。0x0Bを超えるレジスタアドレスから読み取ろうとすると、0x0Bからの繰返しの読取りになります。マスタは、アクノリッジクロックパルスの際に各読取りバイトの受領をアクノリッジします。マスタは、最後のバイト以外はすべての正常に受信されたバイトをアクノリッジする必要があります。最後のバイトの後にはマスタからの非アクノリッジが、その後にSTOP条件が続かなければなりません。図6は、MAX14521Eから1バイトを読み取るためのフレームフォーマットを示しています。図7は、MAX14521Eから複数のバイトを読み取るためのフレームフォーマットを示しています。

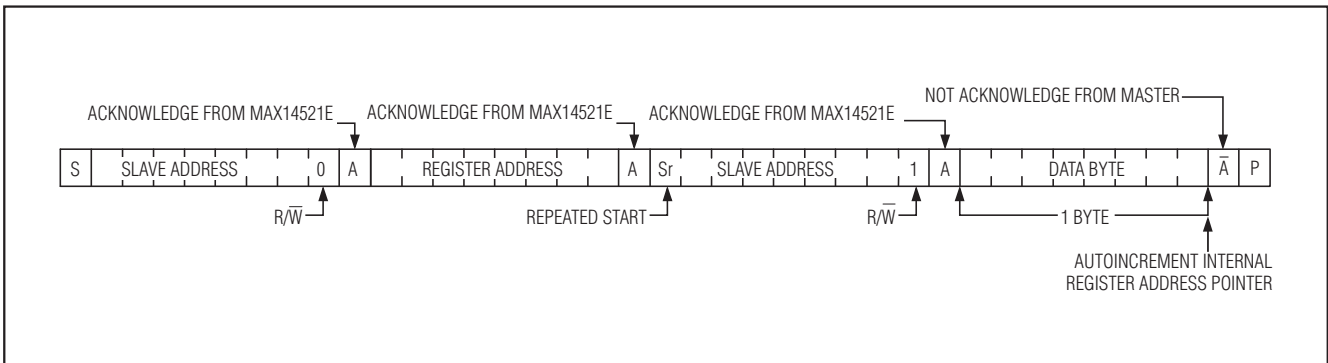


図6. MAX14521Eからの1つの指定されたバイトデータ読取り

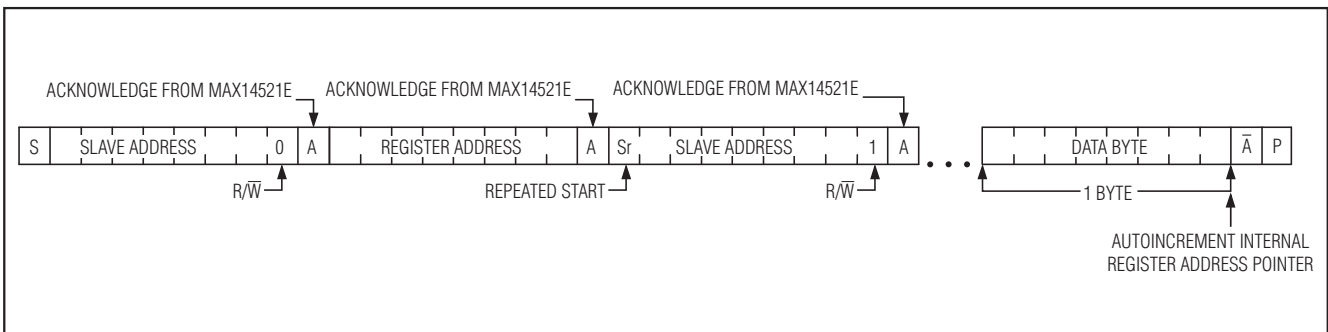


図7. MAX14521Eからのnバイトの指定されたデータ読取り

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

MAX14521E

ESDの試験条件

ESD性能はいくつかの条件に依存します。MAX14521Eは、ELランプ出力で±15kV (HBM) (typ)のESD耐性が保証されています。

HBMのESD保護

図8aはヒューマンボディモデルを示し、図8bは低インピーダンスに放電される場合に生成される電流波形を示します。このモデルは試験を行うESD電圧に充電された100pFコンデンサからなり、それが1.5kΩ抵抗を通じてデバイスに放電されます。

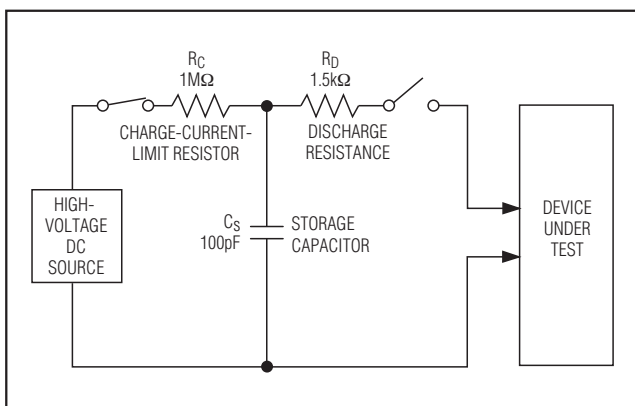


図8a. ヒューマンボディESD試験モデル

設計手順

LXインダクタの選択

推奨するタップ付きのインダクタの比率は1:7で、1次側インダクタンスは2.3μHで2次側インダクタンスは115μHです。ほとんどのアプリケーションでは、適度な効率にするには1次側の直列抵抗(DCR)は、1Ω以下でなければなりません。インダクタの飽和電流を超えないようにしてください。推奨するタップ付きのインダクタのリストは表15を参照してください。

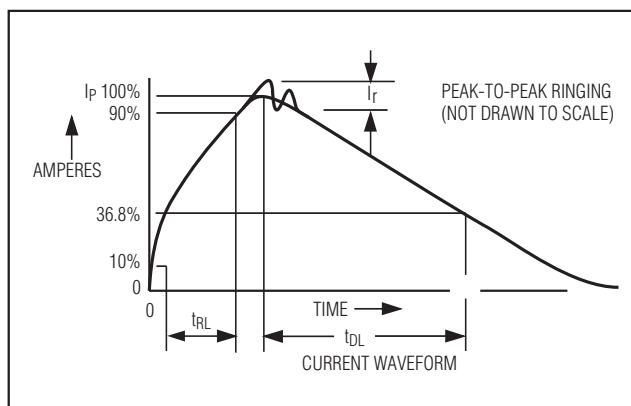


図8b. ヒューマンボディ電流波形

表15. インダクタメーカー

INDUCTOR VALUE (μH)	VENDOR	URL	PART NUMBER
2.3/115	Coilcraft	www.coilcraft.com	GA3250-BL
2.3/115	Cooper	www.cooper.com	CTX03-18210-R

I²Cインタフェース付き、クワッド、高電圧ELランプドライバ

C_{CS}コンデンサの選択

C_{CS}はブーストコンバータの出力で、ELランプに高電圧源を提供します。可能な限りCS入力に近接してCSとGND間に3.3nFのコンデンサを接続してください。

ダイオードの選択

LXノードとCS間に1つのダイオードD1を接続し、CSのブースト電圧を整流します。ダイオードは高速回復ダイオードで、+200Vまでの耐圧とする必要があります。

ELランプの選択

ELランプは、1平方インチにつきおよそ2.5nF~3.5nFの静電容量を持っています。対応可能なランプサイズについては、「標準動作特性」の項にある「Total Input Current vs. Load (総入力電流対負荷)」のグラフを参照してください。

スナバの選択

20ΩのR_{SN}値および330pFのC_{SN}値は、V_{DD} < 5VおよびC_{LAMP_TOTAL} < 40nFに対して十分です。EL出力に、より大きな容量がある場合またはV_{DD} > 5Vの場合、LXのスパイクが30Vを下回るようにするためにC_{SN}を大きくする必要があります。

f_{sw}の選択

タップ付きインダクタの1次側コイルの飽和電流を超えないようにブーストコンバータ周波数を選んでください。V_{BAT} > 5.5Vの場合にデバイスの破壊を避けるために、FSWビットの設定に特別な注意を払う必要があります。一般的に最高のf_{sw}の設定(1.6MHz)から開始して、得られたEL出力の波形が変わらず、かつタップ付きインダクタの飽和電流を超えない範囲で周波数を下げていくのが良い方法です。

アプリケーション情報

PCBレイアウト

PCBの配線パターンを可能な限り短くしてください。バイパスコンデンサは可能な限りデバイスに近接するようにしてください。可能な場所では大きなグランドプレーンを使用してください。

チップ情報

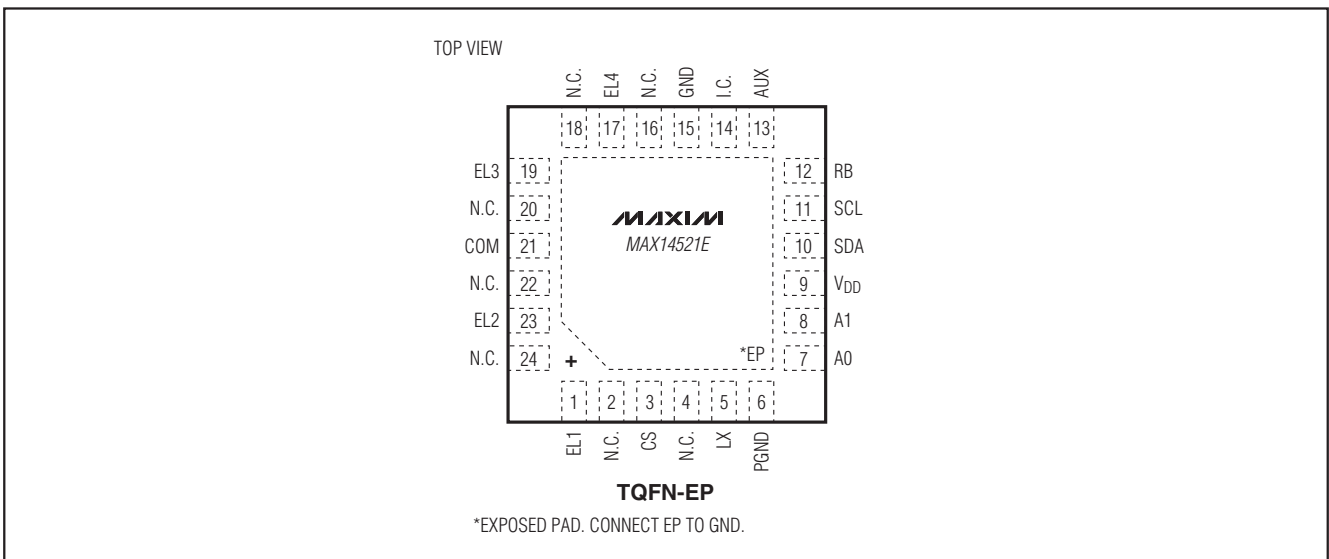
PROCESS: BiCMOS-DMOS

パッケージ

最新のパッケージ情報とランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照ください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
24 TQFN-EP	T2444M-1	21-0139

ピン配置



マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

20 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**